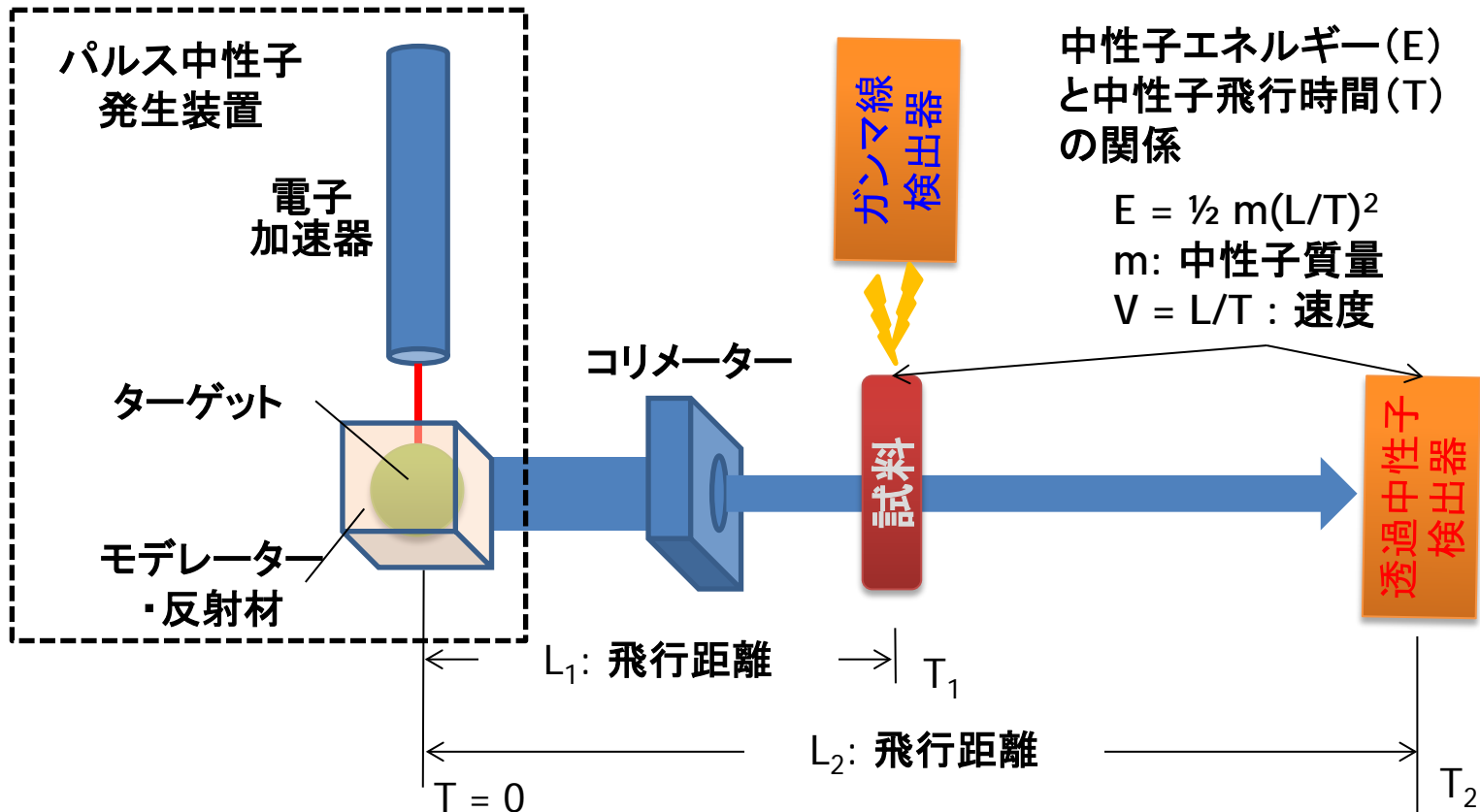


中性子共鳴濃度分析法 (TOF測定) の原理・概要 (1/2)

[中性子共鳴透過測定 (TOF法) / 中性子捕獲ガンマ線 (TOF法) 測定の組合せ]

パルス中性子を発生させ、それをビーム状にして分析対象に照射すると、中性子のエネルギーにより、共鳴吸収やそれに伴うガンマ線放出などが起きる。このような共鳴現象を中性子飛行時間測定 (TOF測定) 法を用いて測定することができる。

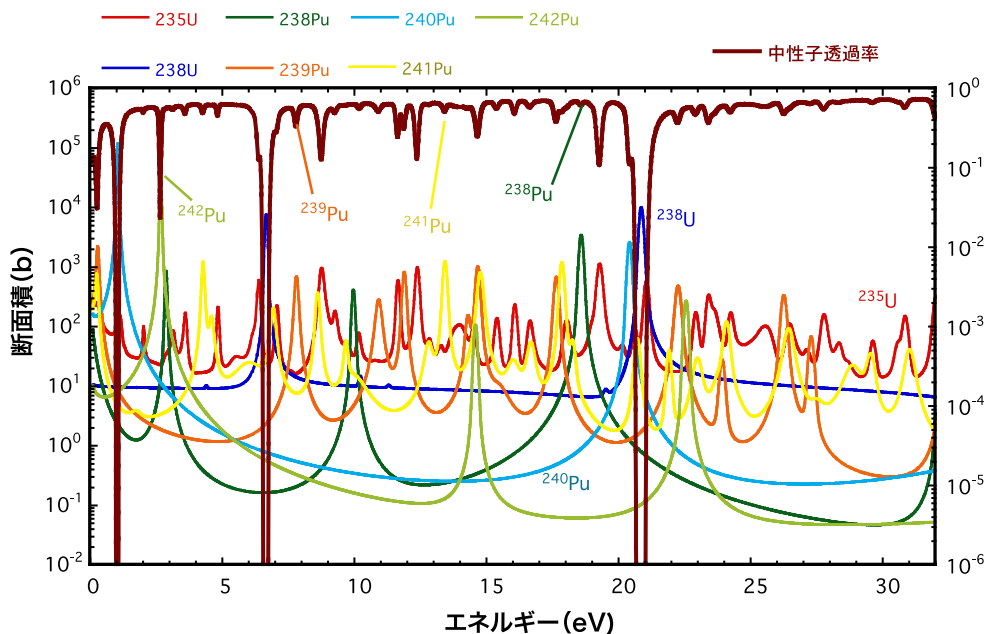


中性子共鳴濃度分析法(TOF測定)の原理・概要(2/2)

[中性子共鳴透過測定(TOF法)/中性子捕獲ガンマ線(TOF法)測定のコラボレーション]

中性子共鳴透過測定(TOF法)

パルス中性子を分析対象サンプルに照射して、透過する中性子のエネルギー分布をTOF法で測定する。含有される核種に応じて下図のように、エネルギー分布スペクトル中に各核種固有の凹みが観測される。その深さは含まれる核種の量に依存することから、どの核種(核物質各同位体)がどれだけ存在するかを定量する。この測定に際して、**コリメーションを行うことにより測定対象物からのバックグラウンドガンマ線が強い場合も測定が可能である。**



中性子捕獲ガンマ線測定(TOF法)

パルス中性子を分析対象サンプルに照射して、中性子核捕獲反応が生じるエネルギー依存性をTOF法で測定する。核種に固有な中性子捕獲ガンマ線を測定することで分析対象サンプル核種を同定することができる。

本手法により、中性子共鳴エネルギーが高い領域にしか存在せず、短い中性子飛行距離での同定が困難な測定対象物内含有同位体も同定できる。

組合せによる高精度核物質濃度測定

中性子共鳴透過測定は、強いバックグラウンドガンマ線下でも核種の濃度測定が可能であるが、**熔融核燃料中には、減速材であるホウ素や構造体起因の鉄、コンクリート等の不純物が多く含まれていると考えられる。このために、透過法測定だけでは、不純物起因の測定の不確定さを見積もることが困難となる。**

このため、中性子捕獲ガンマ線測定を組み合わせることで中性子共鳴透過測定では、測定困難なホウ素等の不純物を同定し、本情報を中性子共鳴透過測定に反映することにより、精度よく熔融核燃料中の核物質濃度が決定できる。